

ОЦЕНКА ДЕФОРМАТИВНЫХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ ПО ОТНОСИТЕЛЬНЫМ ДЕФОРМАЦИЯМ

Гайдас О.Л.

Изложен процесс развития деформаций в основании фундаментов. С увеличением их площади, снижается доля боковых деформаций. Рассмотрена возможность оценки деформативных свойств грунтов по значению относительной деформации уплотнения.

На развитие деформаций в основании фундаментов, при прочих равных условиях, оказывает влияние площадь их подошвы. Чем меньше площадь, тем интенсивнее они протекают. Деформации развиваются в пределах объема зоны деформации, формирующегося в основании от давлений, передаваемых фундаментом.

В таблице приведены данные, подсчитанные по результатам исследований, проведенных на лессовых просадочных грунтах. В опытах 1-3 основание замочено при давлении 0,3 МПа. В опыте 4 – замачивание начато до начала загрузки фундамента и продолжалось в течение всего эксперимента.

№ п/п	\sqrt{A} м	На, см	S, см	ρ_d , г/см ³	$\rho_{d\text{ com}}$, г/см ³	ϵ_n	S _n , см	V _a , м ³	V _{a_n} , м ³	V _{a_n} /V _a
1	0,2	40	11,2	1,43	1,66	0,139	5,54	0,092	0,016	0,174
2	0,5	92	20,1	1,43	1,62	0,117	10,8	0,89	0,23	0,258
3	0,71	124	19,0	1,43	1,59	0,101	12,5	1,45	0,62	0,428
4	1,0	128	22,0	1,415	1,55	0,087	11,65	2,22	1,28	0,577

Объем зоны деформации V_a условно можно разделить на две части: основную V_{a_n} – под площадью подошвы фундамента и произвольную V_{a_6} – объем боковых деформаций (см. рис. 1). Уплотнение в этой части происходит под влиянием выпора грунта в стороны за пределы V_{a_n} . Осадка S или объемная осадка $V_s = S \cdot A$ является следствием процессов, протекающих в основной части зоны деформации. Здесь развиваются два вида деформаций: уплотнение и боковое расширение (пластические).

Деформации уплотнения можно оценить относительной деформацией ϵ_n , определяемой по формуле:

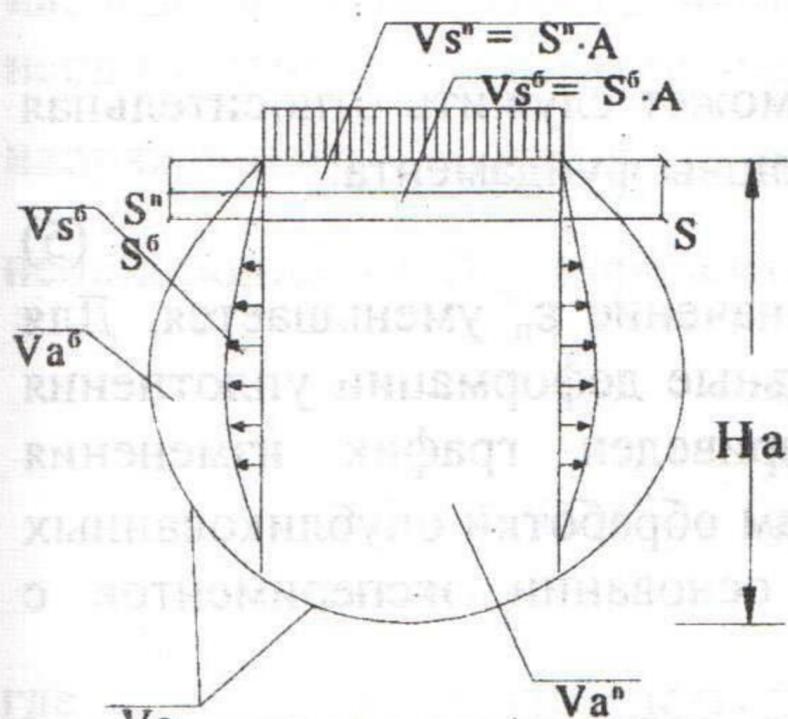
$$\epsilon_n = 1 - \rho_d / \rho_{d\text{ com}} \quad (1)$$

Средние значения $\rho_{d\text{ com}}$, определенные по образцам, отобранным в поперечном сечении основания и по оси, отличаются незначительно, а зачастую совпадают. Поэтому, в дальнейшем, приняты значения $\rho_{d\text{ com}}$ по образцам, отобранным по оси фундамента. Долю осадки за счет уплотнения в линейном выражении можно определить по зависимости:

$$S_n = \epsilon_n \cdot N_a \quad (2)$$

а в объемном:

$$V_{s_n} = \epsilon_n \cdot V_{a_n} \quad (3)$$



Деформации бокового расширения развиваются одновременно с уплотнением. Их конечным результатом является выпор грунта по боковой поверхности центральной части зоны деформации (V_{s_6}). Объем выпора определяет объемную осадку за счет боковых деформаций и численно равен ей. Долю объемной осадки за счет боковых деформаций можно определить по зависимости:

$$V_{s_6} = V_s - V_{s_n} \quad (4)$$

Давление от выпора, вызывает деформации окружающего грунта, формируя зону боковых деформаций V_{a_6} в объеме которой, в основном, развиваются процессы уплотнения.

В основании штампов и фундаментов малой площади, развитие зоны деформации происходит в значительной степени за счет боковых деформаций. Так, например, объем основной части зоны деформаций в основании штампа площадью $0,04 \text{ м}^2$ составляет менее 20% от общего объема, а у фундамента площадью 1 м^2 , - около 50%. С увеличением площади, доля центральной части зоны деформации повышается. Отношение V_{a_n}/V_a увеличивается, и для фундаментных плит большой площади, стремится к единице. На рис. 2 приведена зависимость изменения объема зоны деформации под площадью фундамента от общего объема.

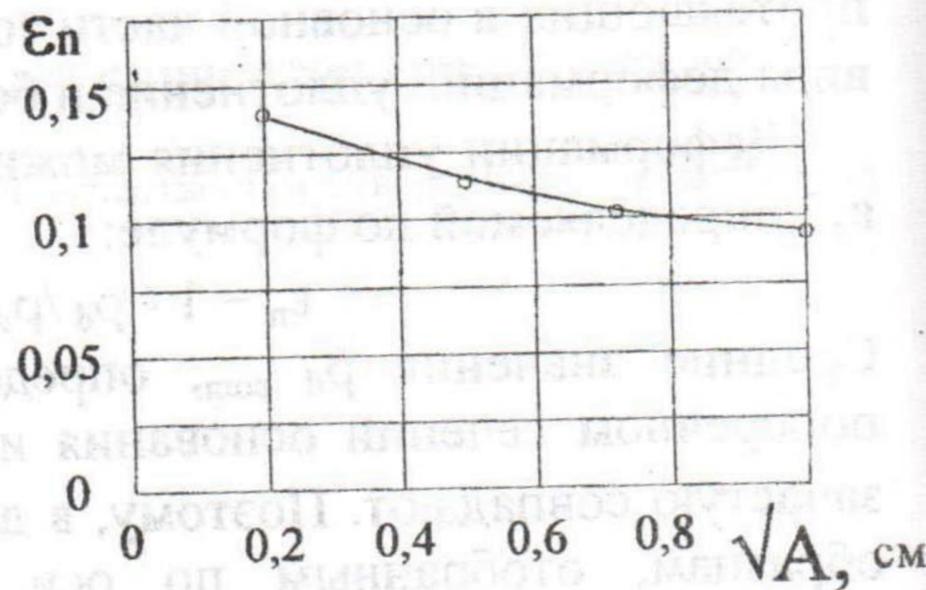
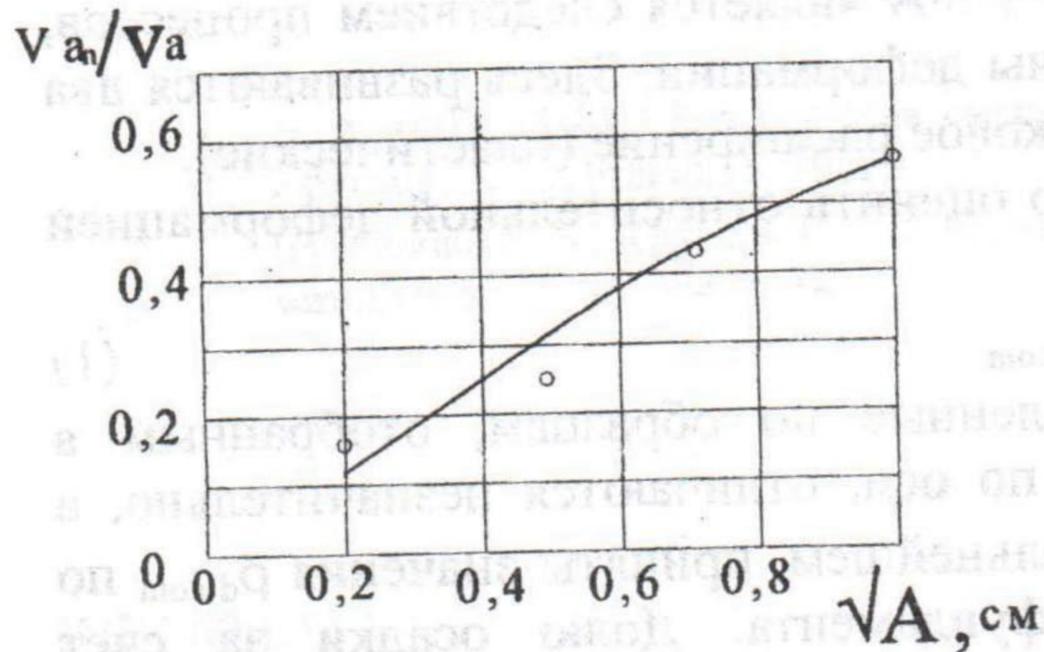


Рис. 2. Зависимость между отношением доли основного и полного объема зоны деформации от ширины подошвы квадратного фундамента

Рис. 3. График изменения относительной деформации уплотнения в зависимости от стороны квадратного штампа

Оценкой деформативных свойств грунтов может служить относительная деформация уплотнения под площадью подошвы фундамента:

$$\epsilon_n = V s_n / V a_n \quad (5)$$

С увеличением площади фундамента, значение ϵ_n уменьшается. Для фундаментов большой площади, относительные деформации уплотнения будут преобладающими. На рис. 3 приведен график изменения относительной деформации ϵ_n по результатам обработки опубликованных данных [1] : [2]. График построен на основании экспериментов с давлением по подошве $0,3 \text{ МПа}$.

Относительная деформация уплотнения ϵ_n является одним из главных показателей, определяющих деформативные свойства грунта. Степень боковых деформаций должна корректироваться в зависимости от площади фундамента, структурной прочности и других параметров состояния грунта

Литература.

1. И.Е. Раевский Влияние размеров штампов на характер просадки лессовых грунтов (По данным полевых испытаний) // Основание фундаментов и механика грунтов. 1962г. № 5 С 14-18.
2. В.Н. Голубков, Ю.Ф. Тугаенко, В.С. Марченко, С.Д. Синявский, Ю.Ф. Суходоев, Г.М. Бич. Результаты исследований параметров процесса деформаций основания опытных фундаментов// Известия высших учебных заведений. Строительство и архитектура, 1981г. № 10 С 25- 29. 3. ТугаенкоЮ.Ф., Марченко М.В. Некоторые особенности развития деформаций в основаниях опытных фундаментов // Инженерная геология. 1988 г. № 3 С 46-54.